

ΑΣΚΗΣΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ: ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΗ

Μακρυλλός Μιχάλης

Κλινικός Διαιτολόγος –Διατροφολόγος MSc
Πτυχιούχος Χαροκοπείου Πανεπιστημίου Αθηνών
Master of Science (MedSci) : Sports Nutrition

Πρόεδρος της Ομάδας Ειδικών Αθλητικής
Διατροφής του Πανελληνίου Συλλόγου Διαιτολόγων –
Διατροφολόγων

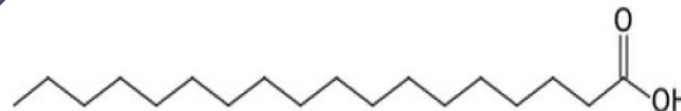
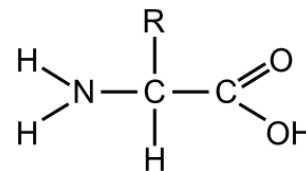
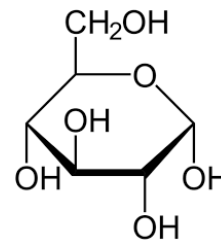
Μέλος της ελεγκτικής επιτροπής του
Πανελληνίου Συλλόγου Διαιτολόγων- Διατροφολόγων



1

ΑΣΚΗΣΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ

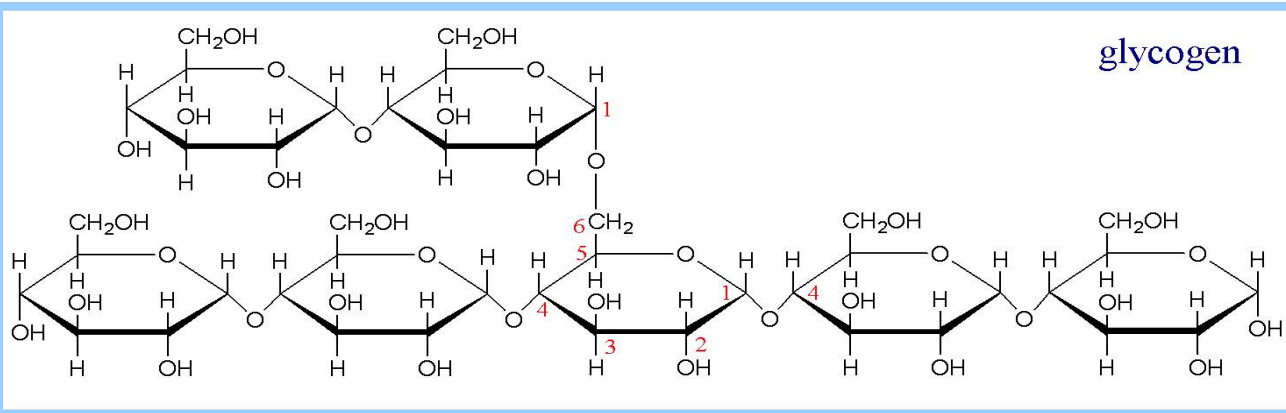
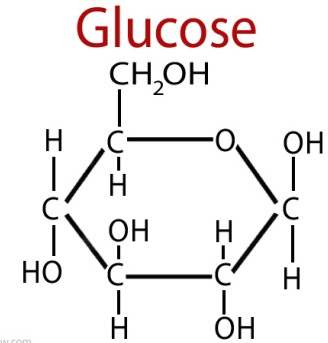
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ
ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ





ΒΑΣΙΚΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

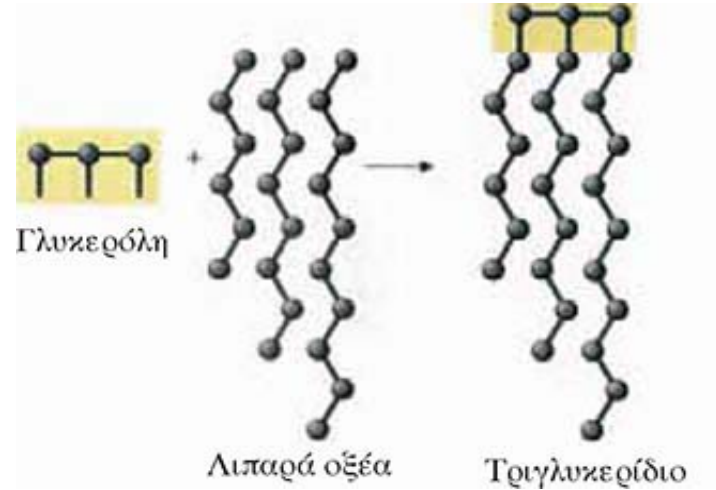
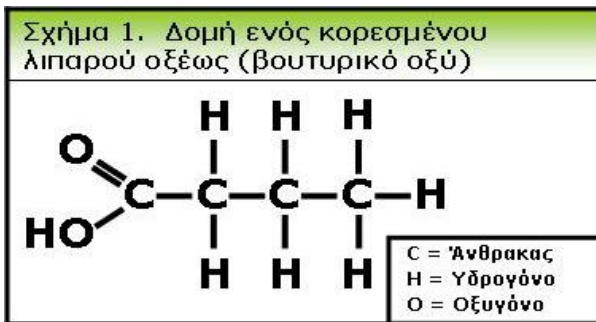
- Υδατάνθρακες (CHO):
- ✓ Γλυκόζη πλάσματος (3g)
- ✓ Μυϊκό γλυκογόνο (400g)
- ✓ Ηπατικό γλυκογόνο (100g)





ΒΑΣΙΚΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

- Λιπίδια:
- ✓ Λιπαρά οξέα πλάσματος
- ✓ συστατικά λιποπρωτεϊνών (VLDL-TGL)
- ✓ ενδομυϊκά TGL



Πίνακας 5.6 Πηγές ενέργειας προερχόμενες από λίπη κατά την διάρκεια της άσκησης

Χυλομικρά πλάσματος	Όχι σημαντική πηγή
VLDL πλάσματος	Όχι σημαντική πηγή
Ελεύθερα λιπαρά οξέα πλάσματος	Σημαντική πηγή. Αναπληρώνονται από την απελευθέρωση ελεύθερων λιπαρών οξέων από το λιπώδη ιστό. Χρησιμοποιούνται σε άσκηση χαμηλής έως μέτριας έντασης (25%-65% της VO_2 max).
Μυϊκά ελεύθερα λιπαρά οξέα	Σημαντική πηγή. Απελευθερώνονται από τις ενδομυϊκές ΤΓ. Μικρή χρήση σε άσκηση χαμηλής έντασης. Η χρήση τους αυξάνεται καθώς η ένταση της άσκησης αυξάνεται πέρα από το 65% της VO_2 max.

Σημείωση: Με άσκηση υψηλής έντασης (65% της VO_2 max ή περισσότερο) η συνολική οξείδωση των λιπών μειώνεται.



ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- **Δεν υπάρχει ούτε αποκλειστικά αερόβια ούτε αποκλειστικά αναερόβια άσκηση**
- **Συμμετέχει πάντοτε ένα μείγμα των τριών ενεργειακών συστημάτων**
- Μια άσκηση θα πρέπει να χαρακτηρίζεται κυρίως αερόβια ή κυρίως αναερόβια
- Ακόμη καλύτερα, να χαρακτηρίζεται με τα προπονητικά της γνωρίσματα (άσκηση αερόβιας αντοχής, άσκηση με αντιστάσεις, διαλειμματική άσκηση υψηλής έντασης κλπ.)
- **Ωστόσο, κάποιο ενεργειακό σύστημα συνήθως επικρατεί**
- **Οι διατροφικοί χειρισμοί αύξησης της απόδοσης (εργογόνοι) πρέπει να στηρίζονται στην επίγνωση του κυρίαρχου ενεργειακού συστήματος και των ιδιαιτεροτήτων του**



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1. Σύστημα Φωσφοκρεατίνης (ή Αναερόβιο, Αγαλακτικό Σύστημα)

Το ATP και η φωσφοκρεατίνη αποτελούν μια γρήγορη διαθέσιμη πηγή ενέργειας για τη μυϊκή σύσπαση, αλλά δεν παρέχουν επαρκή επίπεδα ενέργειας για εξασφάλιση της συνεχούς παροχής της

Χρονική Διάρκεια: Από 1 έως ~10 δευτερόλεπτα μέγιστης άσκησης

2. Αναερόβιο Γλυκολυτικό Μονοπάτι (ή Αναερόβιο Γαλακτικό Σύστημα)

Η γλυκόζη και το γλυκογόνο μεταβολίζονται γρήγορα μέσω της κύριας γλυκολυτικής οδού, συνιστώντας το κύριο ενεργειακό μονοπάτι που λαμβάνει χώρα σε υψηλής έντασης άσκηση, μεγαλύτερη των 10 δευτερολέπτων

Χρονική Διάρκεια: Από 10 έως ~180 δευτερόλεπτα μέγιστης άσκησης.





ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

3. Αερόβιο Ενεργειακό Σύστημα

Καθώς τα δύο πρώτα μονοπάτια δεν μπορούν να διατηρήσουν τις ενεργειακές απαιτήσεις της σύσπασης των μυών σε υψηλούς ρυθμούς για μεγαλύτερη διάρκεια, **το αερόβιο μονοπάτι παρέχει τα κύρια «καύσιμα» για γεγονότα > των 2 λεπτών.**

Χρονική Διάρκεια: Από 2 λεπτά έως ~τέλος άσκησης

Τα κύρια υποστρώματα είναι το **μυϊκό και ηπατικό γλυκογόνο**, η **γλυκόζη πλάσματος**, τα **ενδομυϊκά λιπίδια**, τα **τριγλυκερίδια** του λιπώδους ιστού και τα **αμινοξέα** των μυών, του αίματος, του ήπατος και του εντέρου

Η χρήση του αερόβιου συστήματος **δεν συμβαίνει απότομα και δεν είναι ποτέ αποκλειστική**

Από τι εξαρτάται η προσφορά του κάθε συστήματος;

Από την **ένταση, τη διάρκεια**, τη συχνότητα και τον τύπο της άσκησης, τα προπονητικά επίπεδα, την **πρόσληψη θρεπτικών συστατικών** και τη **διαθεσιμότητα των ενεργειακών υποστρωμάτων** του αθλητή.

Direct Phosphorylation

Cytosol

Creatine Phosphate

ADP → ATP

Creatine

Anaerobic mechanism

Cytosol

Glucose

Glycolysis

2 - ATP

Pyruvic Acid

Lactic Acid

release to blood

Aerobic mechanism

Mitochondria

Pyruvic Acid

O₂

Fatty Acid

Amino Acid

mitochondria

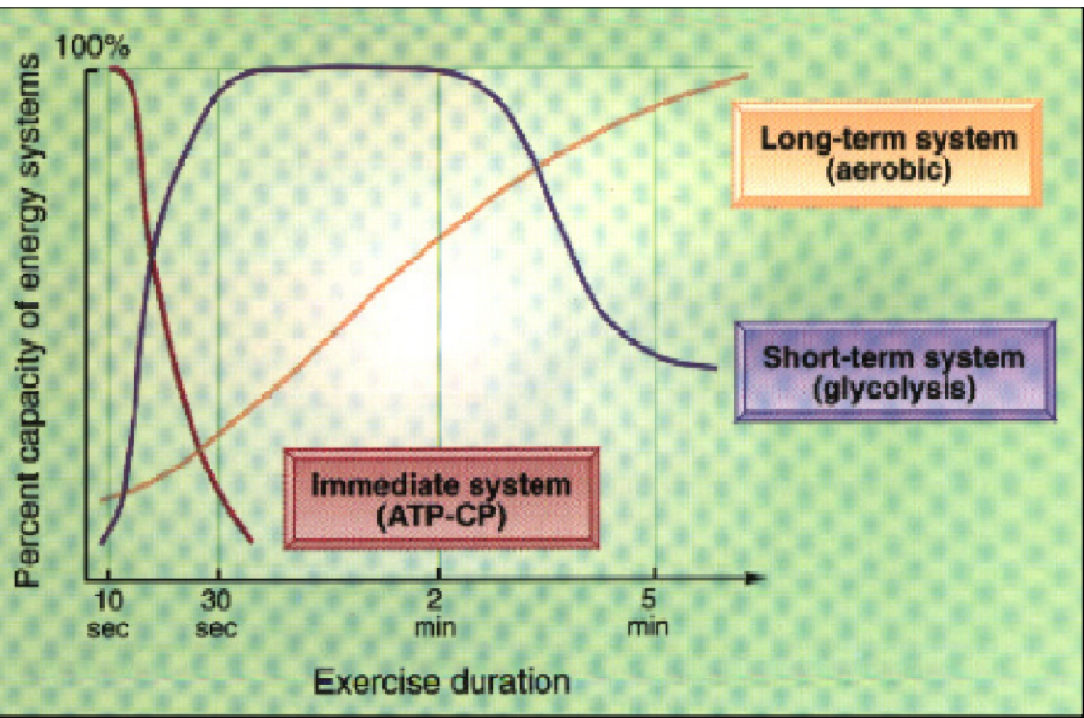
CO₂

H₂O

38 - ATP



ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



Ο
Υ
Γ
Ο
Ν
Ο

3. 5min – ώρες : σε χαμηλότερες εντάσεις (υπομέγιστα), αερόβια μεταβολική οδός παραγωγής ενέργειας από CHO, λιπαρά οξέα

2. 10 – 120 sec υψηλότερης έντασης (400m-800m) : αναερόβιος μεταβολισμός CHO → γαλακτικό οξύ

1. 1-10 sec έντονης άσκησης μέγιστης έντασης (100m ταχύτητα) : ATP, P-Cr αναερόβιο μονοπάτι παραγωγής ενέργειας

Δ
Ι
Α
Ρ
Κ
Ε
ΙΑ

Energy Sources: Fuel use



Source/System

When in Use

Examples of an Exercise

**Phosphagens
(anaerobic)**

Immediate source of energy

Short bursts of activity

**Carbohydrate
(anaerobic)**

High-intensity exercise, especially lasting 30 seconds to 2 minutes

200-yard (20 meter) sprint

**Carbohydrate
(aerobic)**

Exercise lasting 2 minutes to 4-5 hours.
The higher the intensity, the greater the use.

Basketball, swimming, jogging

**Fat
(aerobic)**

Exercise lasting more than a few minutes.
Greater amounts are used at lower exercise intensities when the body is more efficiently using oxygen.

Long-distance running, long-distance cycling.
Much of the fuel used in a brisk walk is fat.

**Protein
(aerobic)**

Low quantity during all exercise. Moderate quantity in endurance exercises when carbohydrate fuel is lacking.

Long-distance running



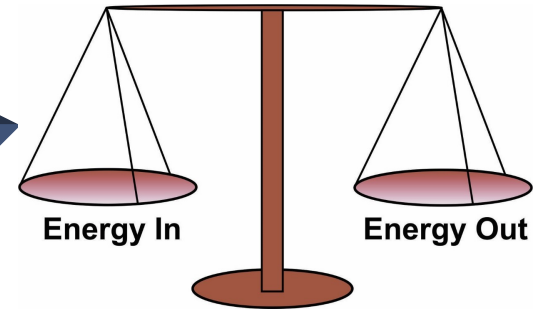
ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

	ATP - PCr	Γαλακτικό οξύ	Αερόβια - CHO	Αερόβια - Lipids
Βασική πηγή ενέργειας	ATP, φωσφοκρεατίνη	Υδατάνθρακες	Υδατάνθρακες	Λίπη
Ρυθμός παραγωγής ATP	Ανώτατος	Υψηλός	Χαμηλός	Χαμηλότατος
Παραγωγή Ισχύος	Ανώτατη	Υψηλή	Χαμηλή	Χαμηλότατη
Συνολική παραγωγή ATP	Χαμηλότατη	Χαμηλή	Υψηλή	Ανώτατη
Δυνατότητα αντοχής	Χαμηλότατη	Χαμηλή	Υψηλή	Ανώτατη
Αναερόβιο/Αερόβιο	Αναερόβιο	Αναερόβιο	Αερόβια	Αερόβια
Χρονική διάρκεια/ένταση	1-10s, ανώτατες εντάσεις	10s-120s Υψηλές εντάσεις	5 min έως ώρες/ χαμηλές - υπομέγιστες εντάσεις	Αγωνίσματα υπεραντοχής /χαμηλές εντάσεις

2

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ-
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ-
ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ





Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ

■ Η φυσική δραστηριότητα, αθλητική απόδοση – επίδοση, ανάνηψη μετά από άσκηση βελτιώνονται με τη βέλτιστη διατροφική υποστήριξη

■ Η κατάλληλη – σωστή επιλογή τροφίμων και υγρών (ποτών) και η χρονική στιγμή της κατανάλωσής τους → διασφαλίζουν υψηλά επίπεδα υγείας και απόδοσης





ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΩΜΑ

Η άσκηση, όσο αυξάνεται η ένταση της και όσο παρατείνεται η διάρκεια της :

- ✓ Αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος
- ✓ Μείωση του ολικού σωματικού νερού
- ✓ Μείωση των μυϊκών και ηπατικών αποθεμάτων γλυκογόνου (αποθήκες ενέργειας)
- ✓ Μείωση του λίπους του σώματος (αποθήκη ενέργειας)
- ✓ Μεταβολική φθορά (οξειδωτικό stress)
- ✓ Κόπωση, καταπόνηση, εξάντληση



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Τι είναι το ενεργειακό ισοζύγιο;

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ (ΕΙ) - ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΔΑΠΑΝΗ(ΤΕΕ)

Η ΤΕΕ(Total Energy Expenditure) ισούται με το άθροισμα των:

1. **BMR- RMR**
2. **TEF (Thermic Effect of Food- Θερμογένεση λόγω καταβολισμού 10%ΤΕΕ)**
3. **TEA (Thermic Effect of Activity=Θερμογένεση λόγω φυσικής δραστηριότητας),** ισούται με το άθροισμα των:
 - α. **Planned Exercise Expenditure** (Δαπάνες λόγω προγραμματισμένης άσκησης)
 - β. **Spontaneous Physical Activity** (Αυθόρμητη- Μη προγραμματισμένη φυσική δραστηριότητα)
 - γ. **Non Exercise Activity Thermogenesis** (Θερμογένεση φυσικής δραστηριότητας που δεν οφείλεται/ σχετίζεται με την άσκηση)

60-80% for
sedentary
individuals
VS
38-47% for
elite athletes

Up to 50%
TEE for
elite
athletes



ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΓΙΑ ΑΘΛΗΤΕΣ

- Οι παρακάτω συστάσεις έχουν ως στόχο την **παροχή υψηλής διαθεσιμότητας υδατανθράκων**, σε ασκήσεις ποικίλων εντάσεων. **Απαιτείται ατομική εκτίμηση** των συνολικών **ενεργειακών αναγκών**, των **αναγκών λόγω άσκησης** και της **απόδοσης των προπονήσεων** του αθλητή
- Η διαμόρφωση ατομικών συστάσεων πρέπει να βασίζεται στο **προπονητικό ή/ και αγωνιστικό πρόγραμμα του αθλητή**, με στόχο την αύξηση της απόδοσης ή/και τη βελτίωση της προπονητικής προσαρμογής, αντίστοιχα

ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

Low Intensity or Skill-Based Activities: 3-5g/kg/d

Moderate Exercise Program (1h/day) : 5-7g/kg/d

Endurance Program (1-3h/day) : 6-10g/kg/d

Extreme Commitment (4-5h/day) : 8-12g/kg/d



ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΓΙΑ ΑΘΛΗΤΕΣ

<u>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</u>	<u>ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ</u>	<u>ΣΥΣΤΑΣΗ</u>	<u>ΣΧΟΛΙΑ</u>
Γενικός Ανεφοδιασμός	Προετοιμασία για άσκηση <90 λεπτών	7-12g/kg/24h	Συνιστάται η κατανάλωση πηγών χαμηλών σε ίνες και υπόλειμμα προς αποφυγήν γαστρικής ενόχλησης και επίτευξη στόχων βάρους
Φόρτιση Υδατανθράκων	Προετοιμασία για συνεχή/διαλειμματική έντονη άσκηση > 90 λεπτών	10-12g/kg/24h για 36-48 ώρες	
Ταχύς Ανεφοδιασμός	<8h ανάρρωση μεταξύ απαιτητικών συνεδριών	1-1.2 g/kg/h για τις πρώτες 4 ώρες	Συνιστώνται τα μικρά, συχνά σνακ και τα πλούσια σε CHO φαγητά και ποτά
Ανεφοδιασμός προ γεγονότος	Προετοιμασία άσκησης > 60 λεπτών	1-4g/kg κατά το διάστημα 1-4 h προ της άσκησης	Επιλογές σύμφωνα με τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του αθλητή Αποφυγή πηγών πλούσιων σε λίπος, πρωτεΐνη ή ίνες Επιλογή τροφίμων χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη όταν δεν υπάρχει κατανάλωση κατά την άσκηση



ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΓΙΑ ΑΘΛΗΤΕΣ

Έμφαση στην **παροχή πρωτεϊνών σε κατάλληλες χρονικές στιγμές**, για την υποστήριξη των ιστών με αυξημένες μεταβολικές αλλαγές, λόγω άσκησης

Πρωθεί τη μεταβολική προσαρμογή και αναδιαμόρφωση

ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ : 1.2- 2g πρωτεϊνών/kg/day (Μπορεί να ξεπεράσει τα **2g/kg/day** σε τραύμα ή χαμηλή πρόσληψη)

ΠΡΟΣΟΧΗ!

Απαιτείται η κατανομή μέτριων ποσοτήτων **πρωτεΐνης υψηλής βιολογικής αξίας κατά τη διάρκεια της μέρας** και κυρίως έπειτα από καταπονητικές προπονήσεις (**ήπια υπεραμινοξαιμία**)

Απαιτείται η ατομική προσαρμογή της σύστασης με βάση το πρόγραμμα των προπονήσεων/αγώνων του αθλητή, τους ευρύτερους στόχους, τις διατροφικές ανάγκες και επιλογές του

Η **διαθεσιμότητα της ενέργειας και των υδατανθράκων**, εξασφαλίζει την αναβολική χρήση των αμινοξέων για τη σύνθεση πρωτεϊνών και τα προστατεύει από την οξείδωση



ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΓΙΑ ΑΘΛΗΤΕΣ

ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ: ΕΡΕΘΙΣΜΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

Η σύνθεση των μυϊκών πρωτεϊνών σε απάντηση στην άσκηση (**MPS**), βελτιώνεται με την πρόσληψη πρωτεΐνης υψηλής βιολογικής αξίας στην **αρχική φάση ανάρρωσης (0-2 ώρες μετά την άσκηση)**

Σύσταση : 15-25 g Pr =0.25- 0.3 g Pr/kg , 10g απαραίτητων αμινοξέων



Η αύξηση της μυϊκής δύναμης και μάζας είναι μεγαλύτερη με **άμεση χορήγηση Pr**

Έμφαση στην **κατανομή της πρωτεΐνικής πρόσληψης** κατά τη διάρκεια της ημέρας

Σύσταση :

0.25 -0.3 g Pr/kg, μετά από την προπόνηση και κάθε 3-5 ώρες, με πολλαπλά γεύματα



ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΟΥΣ ΓΙΑ ΑΘΛΗΤΕΣ

Ο ρυθμός οξειδωσης του λίπους προωθείται από τις προσαρμογές της άσκησης, ωστόσο φαίνεται να **μεγιστοποιείται** μόνο όταν αυτές συνδυάζονται με τους εξής διατροφικούς χειρισμούς:

1. **Νηστεία**
2. Κατανάλωση λίπους **προ της προπόνησης**
3. Χρόνια έκθεση σε δίαιτες **υψηλές σε λίπος** και **χαμηλές σε υδατάνθρακες**

ΠΡΟΣΟΧΗ!

Φαίνεται ότι **δίαιτες υψηλού λίπους μειώνουν τη μεταβολική ελαστικότητα**, λόγω μειωμένης διαθεσιμότητας και χρησιμοποίησης των CHO ως ενεργειακό υπόστρωμα

Επίσης, φαίνεται ότι **δίαιτες χαμηλές σε λίπος εμποδίζουν την πρόσληψη συστατικών**, όπως οι **λιποδιαλυτές βιταμίνες** και τα **ω -3 λιπαρά οξέα** και θα πρέπει να περιορίζονται μόνο στα πλαίσια συγκεκριμένων καταστάσεων (π.χ. κατά τη διάρκεια προγράμματος φόρτισης υδατανθράκων)

3

ΑΣΚΗΣΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ- ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΕΡΓΟΓΟΝΑ

ΕΡΓΟΓΟΝΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

Μηχανικά

Ψυχολογικά

«Φυσιολογικά»

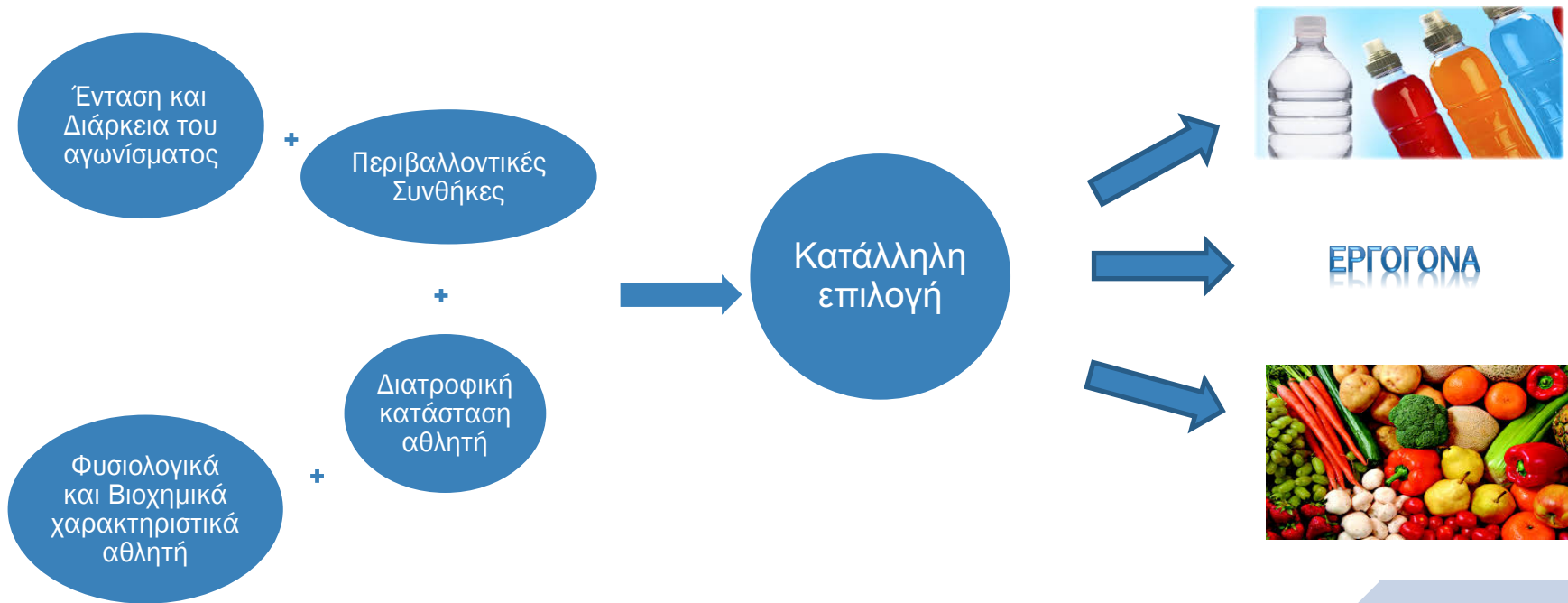
Διατροφικά

Φαρμακολογικά

“ ■ Τα εργογόνα αποτελούν ουσίες – συμπληρώματα διατροφής – «διατροφικές τεχνικές» , οι οποίες με την κατανάλωσή ή την εφαρμογή τους μπορούν να οδηγήσουν σε αυξημένη παραγωγή έργου από τον οργανισμό, επομένως και σε βελτιωμένη αθλητική απόδοση.



ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΕΡΓΟΓΟΝΩΝ





ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΕΡΓΟΓΟΝΑ

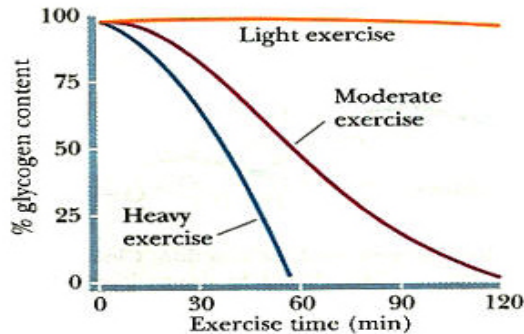


ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΣΗ

Φόρτιση Υδατανθράκων είναι:

Η διαιτητική πρακτική με στόχο την **αύξηση των αποθεμάτων μυϊκού και ηπατικού γλυκογόνου** σε επίπεδα **μεγαλύτερα** από τα φυσιολογικά πριν από έναν **μεγάλης διάρκειας αγώνα**.

Glycogen Utilization in Working Muscle



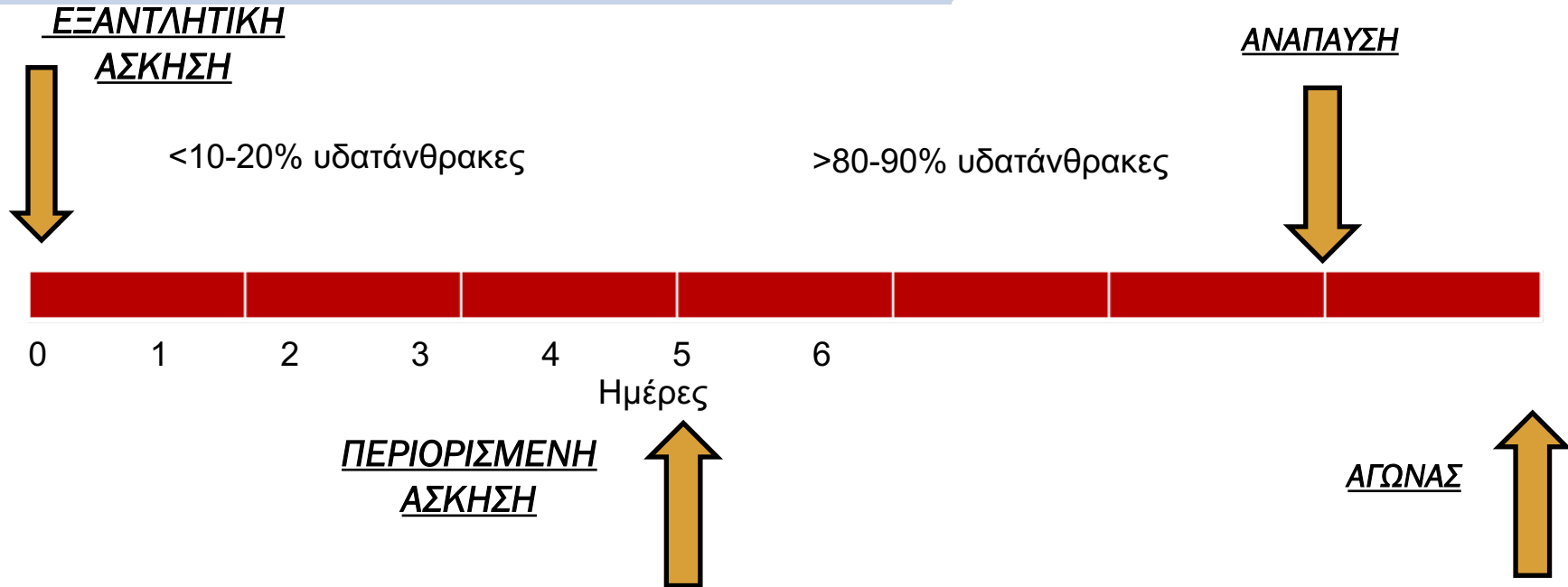
Biochemistry, 3rd ed. Garrod and Crickson, 2004, p. 772

ΚΛΑΣΣΙΚΟ
(ΣΚΑΝΔΙΝΑΒΙΚΟ)
ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ



ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

ΚΛΑΣΣΙΚΟ (ΣΚΑΝΔΙΝΑΒΙΚΟ) ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ



ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

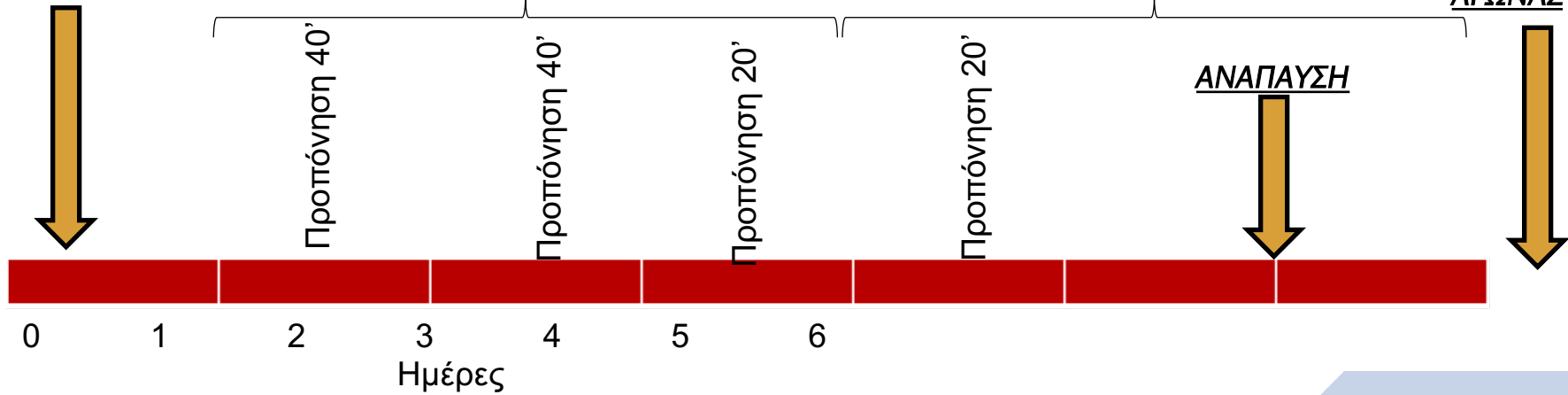
Προπόνηση: 73%VO₂max

ΕΝΤΟΝΗ ΑΣΚΗΣΗ

50% υδατάνθρακες

70% υδατάνθρακες

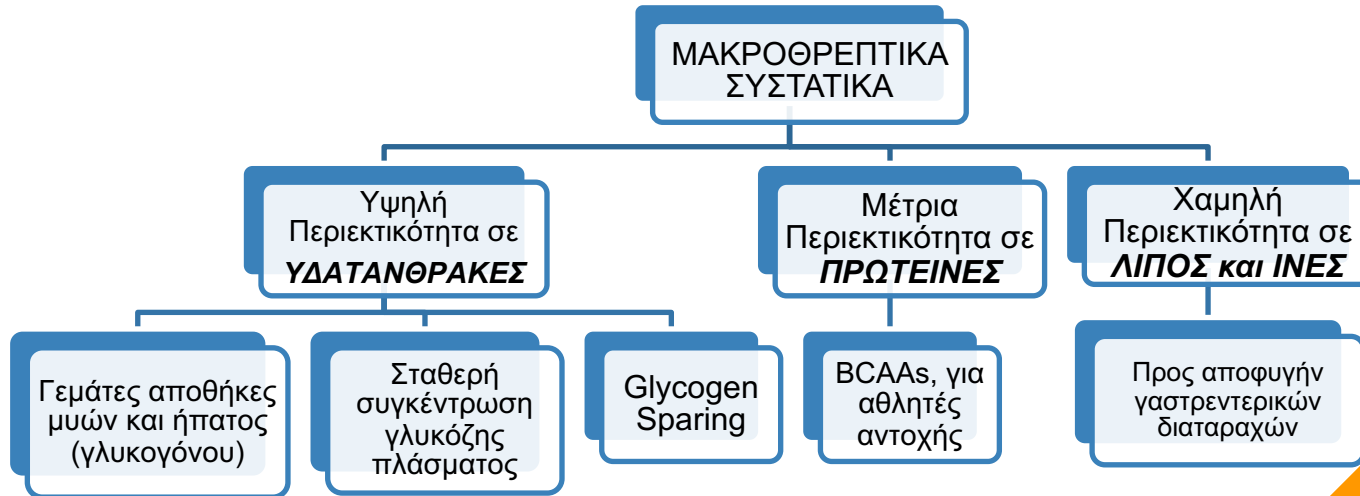
ΑΓΩΝΑΣ



ΠΡΟ-ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΓΕΥΜΑ

1-4 ώρες πριν από την άσκηση:

- 1-4 g/kg body weight, 1-4 ώρες πριν τον αγώνα σε στερεή μορφή
- 1g/kg body weight, 60min pre exercise or less υγρή μορφή
- 5-10 ml υγρών /kg body weight, 2-4h πριν τον αγώνα



ΜΕΤΑ-ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΓΕΥΜΑ

Η χρονική διάρκεια παρέμβασης για τη βέλτιστη-δυνατή αποκατάσταση είναι:
30 min post, έως και 6 ώρες μετά τη λήξη της άσκησης (ανασύνθεση γλυκογόνου)

ΠΡΟΣΟΧΗ!

- 30 min post exercise : 1.0-1.2g CHO/kg/h body weight → ταχύτερη ανασύνθεση γλυκογόνου vs. delayed post exercise meal
- CHO H.G.I → ταχύτερη ανασύνθεση γλυκογόνου vs. CHO L.G.I
- 20g-30g Pr → μυϊκή επιδιόρθωση – ανάπτυξη (10g E.E.A)

*Το ίδιο γεύμα πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε 2h,
μέχρι να συμπληρωθούν 6 ώρες!*

Γενική Σύσταση Υγρών: Όγκος υγρών αναπλήρωσης = 1.2-1.5 * όγκος απώλειας υγρών

- 480ml – 720ml υγρών αναπλήρωσης για κάθε 0.5kg of loss during exercise
- Η προσθήκη ηλεκτρολυτών επιταχύνει το ρυθμό αποκατάστασης
- Ρυθμός αποκατάστασης με αθλητικά ποτά = 3 * ρυθμός αποκατάστασης μόνο με νερό

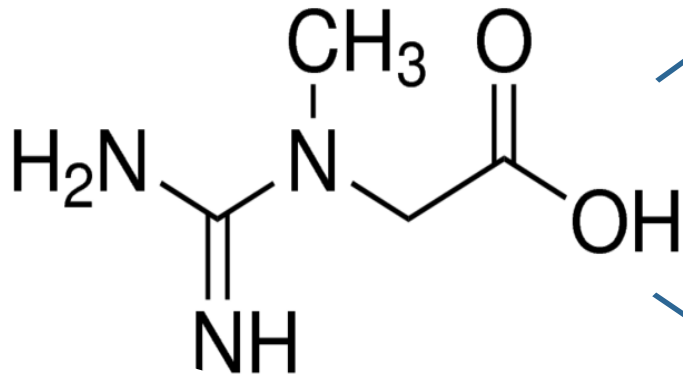
ΜΕΤΑ-ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΓΕΥΜΑ

Και η δίψα;



Η δίψα δεν είναι
αξιόπιστος
«μάρτυρας», μιας
και όταν γίνει
αντιληπτή έχουμε
ήδη απώλεια 1.5L
υγρών!

ΚΡΕΑΤΙΝΗ



Σύνθεση της
φωσφοκρεατίνης

- Κατά την ξεκούραση

Παραγωγή ATP

- Κατά τη γλυκόλυση
- Αύξηση δράσης της φωσφοφρουκτοκινάσης ή εξουδετέρωση H⁺

Σύνθεση μυικού
γλυκογόνου

- Με λήψη της κατά τη διάρκεια πρωτοκόλλων φόρτισης υδατανθράκων.

ΚΡΕΑΤΙΝΗ

Φόρτιση: 0,3γρ/kg/day, σε 4 δόσεις των ~5γρ ανά 3h, για 5-7 μέρες.
Συντήρηση: 0,03γρ/kg/day για 4-6 εβδομάδες

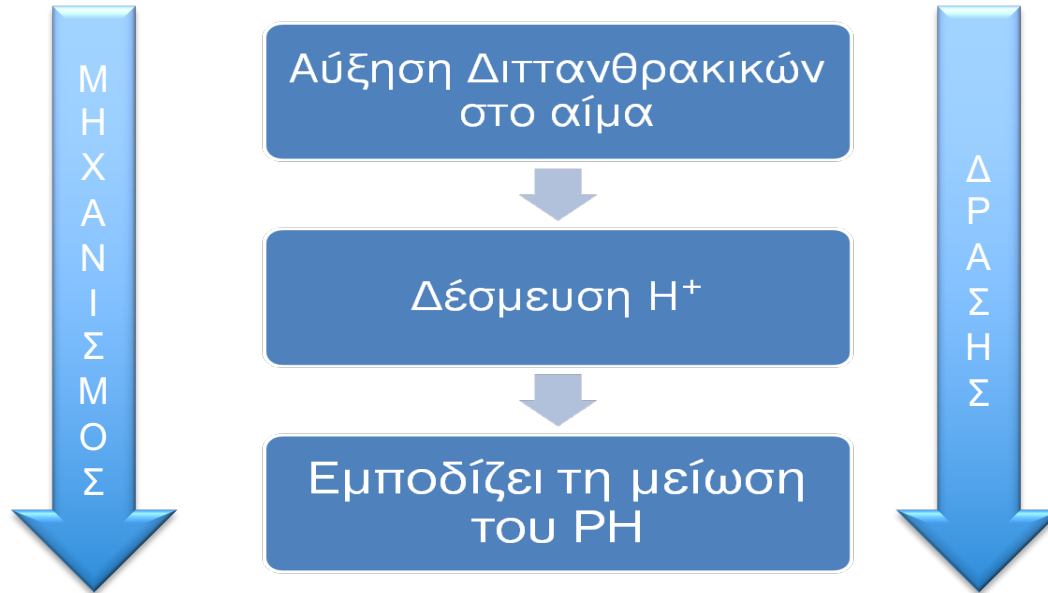
0,03-0,1γρ/kg/day (~ 3-6γρ), κατά την περίοδο προπόνησης. Για να υπάρξει εργογόνιο αποτέλεσμα απαιτούνται 21-28 μέρες.

20γρ/μέρα σε δόσεις του 1γρ ανά 30min, κατά την περίοδο προπόνησης

ΚΡΕΑΤΙΝΗ

Συμπληρώματα με εργογόνο δράση	Εργογόνος Δράση	Μηχανισμός δράσης	Ανησυχίες αναφορικά με τη χρήση
Κρεατίνη 10s μέγιστες εντάσεις	Βελτιώνει την απόδοση σε επαναλαμβανόμενες προσπάθειες υψηλής έντασης με μικρές περιόδους αποκατάστασης	<ul style="list-style-type: none">❖ Αυξάνει την κρεατίνη και την φωσφοκρεατίνη❖ ενισχύει την γλυκογονοσύνθεση post exercise με ταυτόχρονη λήψη CHO (Glut-4)❖ Ίσως έχει άμεση επίδραση στη μυϊκή πρωτεινοσύνθεση❖ ίσως ενισχύει την παραγωγή ATP κατά τη γλυκόλυση	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Συνδέεται με άμεση πρόσληψη βάρους (0,6 - 1 kg), το οποίο ίσως να είναι πρόβλημα σε κάποια αθλήματα<input type="checkbox"/> γαστρεντερική δυσφορία<input type="checkbox"/> κάποια προϊόντα ίσως να μην περιέχουν την κατάλληλη ποσότητα ή μορφή κρεατίνης
Διττανθρακικό Νάτριο 1-7min υψηλές εντάσεις	Βελτιώνει την απόδοση αποκαθιστώντας τις οξεοβασικές διαταραχές που συνδέονται με τον υψηλό βαθμό αναερόβιας γλυκόλυσης <ul style="list-style-type: none">➢ υψηλής έντασης 1-7 λεπτά➢ επαναλαμβανόμενα υψηλής έντασης sprints➢ ικανότητα υψηλής έντασης "sprint" κατά τη διάρκεια άσκησης αντοχής	Όταν λαμβάνεται ως οξεία δόση πριν την άσκηση αυξάνει την εξωκυττάρια ρυθμιστική ικανότητα	Ίσως προκαλέσει γαστρεντερικές διαταραχές που μπορεί να μειώσει την απόδοση παρά να την ωφελήσει (πρώτη δοκιμή στην προπόνηση)

ΔΙΤΤΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ



ΔΙΤΤΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ

<u>Ποσότητα</u>	300mg-500mg/kg σωματικού βάρους
<u>Χρονική Διάρκεια</u>	Δεν απαιτεί φόρτιση ή συντήρηση, παρά μόνο χορήγηση την ημέρα του αγώνα
<u>Πότε να λαμβάνεται;</u>	Πριν από την άσκηση (60 min – 90 min pre)
<u>Μορφή Άσκησης / Άθλημα</u>	i) 1-7min υψηλής έντασης ii) 30-60min, ένταση κάτω από το αναερόβιο κατώφλι, με αυξανόμενο ρυθμό
<u>Παρενέργειες</u>	Ναυτία, εμετός, πόνο στο στομάχι, διάρροιες, οίδημα

ΚΑΦΕΙΝΗ

Αυξημένη κινητοποίηση του ενδοκυτταρικού Ca –
μυϊκή συστολή (αθλήματα δύναμης)

Αυξημένη οξείδωση ελεύθερων λιπαρών οξέων
(*glucogen sparing*) (αθλήματα αντοχής)

Ανταγωνιστής των υποδοχέων αδενোসίνης - διέγερση
Κ.Ν.Σ (επικρατέστερη θεωρία: ρύθμιση κεντρικής
νευρικής κόπωσης – μειωμένη αντίληψη πόνου)
αθλήματα *αντοχής και δύναμης*

ΚΑΦΕΙΝΗ

<u>Ποσότητα</u>	<p><u>Πριν τον αγώνα:</u> 3 - 6mg/kg σωματικού βάρους (60 min pre) <u>Κατά τη διάρκεια του αγώνα</u> 0,75 - 2mg/kg σωματικού βάρους during game</p>
<u>Χρονική Διάρκεια</u>	<p>Δεν απαιτεί φόρτιση ή συντήρηση, μόνο χορήγηση την ημέρα του αγώνα. Για τη μέγιστη εργογόνο δράση της θα πρέπει ο αθλητής να μην καταναλώσει καφεΐνη για τουλάχιστον 7 μέρες πριν την χορήγησή της.</p>
<u>Πότε</u>	<p>Όχι περισσότερα από 60min πριν τον αγώνα</p>
<u>Μορφή Άσκησης / Άθλημα</u>	<ol style="list-style-type: none">1. >5min Αθλήματα Αντοχής (υπομέγιστη ένταση)2. 30 και 60 min - αθλήματα υψηλής έντασης3. Αθλήματα δύναμης

Β-ΑΛΑΝΙΝΗ



B-ΑΛΑΝΙΝΗ

<u>Ποσότητα</u>	<u>Φόρτιση: 2.4 – 6 gr/day</u> ιδανική ποσότητα : <u>3.54 gr/day</u> <u>Συντήρηση: 1,2–1,6 gr /day για 4 εβδομάδες</u> , διατηρεί τα επίπεδα αύξησης της καρνοσίνης κατά 30%-50%
<u>Χρονική Διάρκεια</u>	Φόρτιση : 4-10 εβδομάδες → ↑ καρνοσίνης 40-80%
<u>Πότε</u>	Σε 4-8 δόσεις μέσα στην ημέρα, συμπλήρωμα χαμηλής απορρόφησης
<u>Μορφή Άσκησης / Άθλημα</u>	Διάρκεια 1-4min, ένταση υψηλή Καμιά επίδραση σε αθλήματα <60sec
<u>Παρενέργειες</u>	Παραισθήσεις, υπόταση, μυρμηγκιασμα, σε δόσεις > 800 mg – ξεκινά 20 min post πρόσληψης και διαρκεί 40min

B-ΑΛΑΝΙΝΗ

Συμπληρώματα με εργογόνο δράση	Εργογόνος Δράση	Μηχανισμός δράσης	Ανησυχίες αναφορικά με τη χρήση
B-αλανίνη 1-4 min υψηλές εντάσεις	Βελτιώνει την απόδοση αποκαθιστώντας τις οξειδωτικές διαταραχές που συνδέονται με τον υψηλό βαθμό αναερόβιας γλυκόλυσης ➤ στοχεύει σε υψηλής έντασης άσκηση που διαρκεί 60-240 sec ➤ Απελευθέρωση Ca - μυϊκή συστολή ➤ ίσως να βελτιώνει την ικανότητα της προπόνησης	Όταν λαμβάνεται σε ένα χρόνια πρωτόκολλο, επιτυγχάνει αύξηση στη μυϊκή καρνοσίνη (ενδοκυτταρικό buffer)	Κάποια προϊόντα με γρήγορη απορρόφηση ίσως προκαλούν παραισθησία (πχ αίσθημα καύσου)
Νιτρικές ενώσεις	Βελτιώνει την αντοχή στην άσκηση, ενισχύοντας τη «δρομική οικονομία» Η αποτελεσματικότητά τους φαίνεται λιγότερο ξεκάθαρη σε υψηλού επιπέδου αθλητές	Αυξάνει τις συγκεντρώσεις νιτρικού στο πλάσμα με σκοπό την αύξηση του νιτρικού οξειδίου η οποία επιφέρει διάφορες αγγειακές και μεταβολικές επιδράσεις που μειώνουν το κόστος οξυγόνου κατά την άσκηση	Κατανάλωση σε συμπυκνωμένες πηγές τροφίμων (χυμός από παντζάρι ίσως προκαλεί γαστρεντερική δυσφορία και αλλοίωση του χρωματισμού των ούρων Η αποτελεσματικότητά φαίνεται λιγότερο ξεκάθαρη σε υψηλού επιπέδου αθλητές

ΝΙΤΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ



Αύξηση χρόνου έως την
εξάντληση κατά 12%-16%
στο 85% VO_{2max} !

Μείωση τόνου μυϊκών ινών – αγγείων
(αγγειοδιαστολή, αυξημένη αιματική ροή)

Μείωση κόστους O_2 στα μιτοχόνδρια (2%-7%) –
οικονομία χρήσης O_2 “δρομική οικονομία”

Διαχείριση Ca στο σαρκοπλασματικό δίκτυο -
αύξηση δύναμης

Μειωμένη χρήση P-Cr, αυξημένη ανασύνθεση P-Cr σε
υποξία- Επανοξυγόνωση των ουρών

Μεταφορά γλυκόζης στους μύες

✓ Μείωση οξειδωτικού stress και κόπωσης μέσω
αντιοξειδωτικών – πολυφαινολών

ΝΙΤΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ



Συνήθης πρόσληψη (από λαχανικά)
70-220 mg/ημέρα

Συμπλήρωμα
6.4 mg /kg/ημέρα - 12.8 mg /kg/ημέρα
2 δόσεις/ημέρα, ανά 12 ώρες

Διάρκεια χορήγησης
3-15 ημέρες

Normal Beetroot juice
0,5 λίτρο περιέχει 322.4 mg

Concentrated juice:
70ml δόση περιέχει 400mg

ΠΡΟΣΟΧΗ!
Τοξικότητα
Μεθαιμοσφαιριναιμία

4

ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ- POSITION STATEMENT

eat right.

FROM THE ACADEMY
Position Paper

Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance

ABSTRACT

In the position of an Academy of Nutrition and Dietetics (AND) member of Canada's Dietitians of Canada (DC) and member of the American College of Sports Medicine (ACSM), the position of a dietitian is to provide evidence-based nutrition and performance guidance for the competitive elite athlete and the recreational athlete. This position paper provides guidance for the competitive elite athlete and the recreational athlete, and supports the public health goal of providing more effective resources of nutrition and exercise. This position paper was prepared for members of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine (ACSM) and is intended to inform and guide the practice of dietitians and other health professionals who provide nutrition and exercise guidance to elite and recreational athletes. This position paper is intended to inform and guide the practice of dietitians and other health professionals who provide nutrition and exercise guidance to elite and recreational athletes.

POSITION STATEMENT

This Academy position paper includes the author's independent review of the literature to address nutrition, exercise, and performance of elite and recreational athletes. The position paper is intended to inform and guide the practice of dietitians and other health professionals who provide nutrition and exercise guidance to elite and recreational athletes.

This Academy position paper includes the author's independent review of the literature to address nutrition, exercise, and performance of elite and recreational athletes. The position paper is intended to inform and guide the practice of dietitians and other health professionals who provide nutrition and exercise guidance to elite and recreational athletes.

***Resource** providing nutrition and exercise guidance to elite and recreational athletes. This position paper is intended to inform and guide the practice of dietitians and other health professionals who provide nutrition and exercise guidance to elite and recreational athletes.

This position paper provides nutrition and exercise guidance to elite and recreational athletes. This position paper is intended to inform and guide the practice of dietitians and other health professionals who provide nutrition and exercise guidance to elite and recreational athletes.

© 2016 by the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine, and the American College of Sports Medicine, and the American College of Sports Medicine.

to accommodate the unique needs of individual athletes regarding health, nutrient needs, performance goals, physical characteristics (e.g., body mass, bone mass, and composition), and individual goals and preferences.

EVIDENCE-BASED ANALYSIS This article was developed using the Academy of Nutrition and Dietetics (AND) Evidence-Based Practice Life Cycle (EBPLC) and will continue to evolve through the AND Evidence-Based Practice Life Cycle (EBPLC) process. The EBPLC is a synthesis of evidence-based practice, current evidence-based practice, and evidence-based practice.

NEW PERSPECTIVES IN SPORTS NUTRITION The new Academy position paper is the result of the position paper.

NEW PERSPECTIVES IN SPORTS NUTRITION The new Academy position paper is the result of the position paper.

© 2016 by the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine, and the American College of Sports Medicine.

JOURNAL OF THE ACADEMY OF NUTRITION AND DIETITICS 969



ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΟΧΗΣ

1. Οι διατροφικοί στόχοι και απαιτήσεις ΔΕΝ ΕΊΝΑΙ ΣΤΑΤΙΚΟΙ

Αυτοί οι στόχοι θα πρέπει να προσαρμόζονται κάθε φορά στο **είδος των προπονήσεων** που συνδυάζει ο αθλητής, στο **ημερήσιο πρόγραμμα** αυτών, αλλά και στους **γενικούς διατροφικούς στόχους**.

2. Τα διατροφικά σχήματα απαιτούν ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΣΗ.

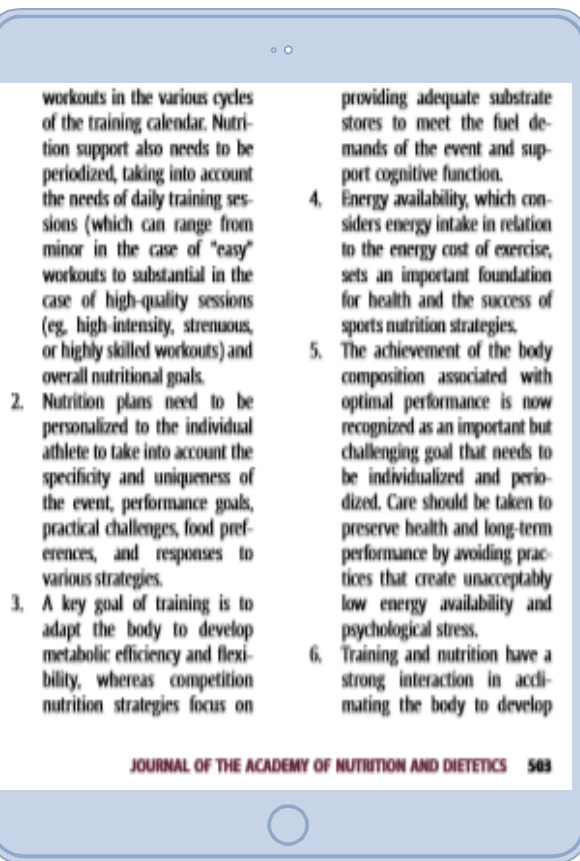
Η εξατομίκευση γίνεται με βάση την ειδικότητα **του αθλήματος, τους στόχους της απόδοσης, τις διατροφικές προτιμήσεις και τις απαντητικές προσαρμογές** σε ποικίλες στρατηγικές

3. Η κατάλληλη προσαρμογή του σώματος στην ανάπτυξη μεταβολικής αποδοτικότητας και ελαστικότητας.

Σε αντίθεση με τις σύγχρονες διατροφικές πρακτικές σε περιόδους ανταγωνισμού οι οποίες δίνουν έμφαση στην παροχή επαρκών υποστρωμάτων, απαιτείται η **προσαρμογή του σώματος στην ανάπτυξη μεταβολικής αποδοτικότητας και ελαστικότητας.**

4. Η ύπαρξη ενεργειακής διαθεσιμότητας

Η έννοια της ενεργειακής διαθεσιμότητας αποτελεί «**θεμελιώδη λίθο στον οποίο στηρίζεται η υγεία του αθλητή, αλλά και η επιτυχία της εκάστοτε διατροφικής/προπονητικής στρατηγικής.**»



5. Ο ρόλος της σύστασης σώματος Πλέον, φαίνεται πως η κατάλληλη **σύσταση σώματος σχετίζεται με την βέλτιστη απόδοση.** Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στη διατήρηση της **μακροπρόθεσμης υγείας** του αθλητή και στην αποφυγή τακτικών που προωθούν υπερβολικά χαμηλή ενεργειακή διαθεσιμότητα και ψυχολογικό στρες.

6. Οι προπονητικές προσαρμογές δύνανται να ευνοούνται από την **ΑΠΟΥΣΙΑ** διατροφικής υποστήριξης.

7. Συγκεκριμένα συστατικά θα πρέπει να εκφράζονται σε **μονάδες ανά κιλό** σωματικού βάρους και οι συστάσεις θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τα **χρονικά διαστήματα**



ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΟΧΗΣ

8. Το επίπεδο δυσκολίας της προπόνησης.

Ο αθλητής θα πρέπει να βρει το σημείο ισορροπίας στο οποίο θα προπονείται με το **μέγιστο ερέθισμα**, αλλά **θα αποφεύγει την πιθανότητα τραυματισμού** ή εκδήλωσης ασθένειας.

9. Η διατροφική στρατηγική κατά στις αγωνιστικές περιόδους.

Το διατροφικό σχήμα θα πρέπει να αποσκοπεί στη μείωση ή την καθυστέρηση παραγόντων που δύνανται να προκαλέσουν εξάντληση κατά τη διάρκεια του αγωνίσματος.

10. Καινούργιες διατροφικές τακτικές σε γεγονότα μικρής διάρκειας

“Mouth rinses”



ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΕΡΕΘΙΣΜΑ



ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΟΧΗΣ

11. Η πρακτική/ πραγματιστική προσέγγιση στα διατροφικά συμπληρώματα.

Η πρακτική αυτή προσέγγιση μπορεί να γίνει στα πλαίσια μιας ανάλυσης **cost-to-benefit** ως προς τη χρήση των εκάστοτε προϊόντων και τα ευεργετικά αποτελέσματα της ενσωμάτωσής τους..

Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην ενσωμάτωση των σκευασμάτων σε ένα ήδη καλά επιλεγμένο, δομημένο και **ισορροπημένο διατροφικό σχήμα**..

nutrition plan and/or directly enhance performance. Athletes should be assisted to undertake a cost-to-benefit analysis of the use of such products and to recognize that they are of the greatest value when added to a well-chosen eating plan.

**ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ!**